



OFGS File No.: P/4476-3

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Tomas Smetana, Dr.-Ing., et al.

Serial No.: 10/801,415

Filed: March 15, 2004

For: BELT-TENSIONING ROLLER

Date: April 28, 2004

Group Art Unit: Unassigned

Examiner: Unassigned

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In accordance with 35 U.S.C. §119, Applicants confirm the prior request for priority under the International Convention and submit herewith a certified copy of the following document in support of the claim:

German Application No. 103 11 474.2 filed March 15, 2003

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as First Class Mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Alexandria, VA 22313-1450, on April 28, 2004:

Robert C. Faber

Name of applicant, assignee or
Registered Representative

Robert C. Faber
Signature

April 28, 2004

Date of Signature

RCF:ck

Respectfully submitted,

Robert C. Faber

Robert C. Faber

Registration No.: 24,322

OSTROLENK, FABER, GERB & SOFFEN, LLP

1180 Avenue of the Americas

New York, New York 10036-8403

Telephone: (212) 382-0700

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

103 11 474.2

Anmeldetag:

15. März 2003

Anmelder/Inhaber:

INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach/DE

Bezeichnung:

Bandspannrolle

IPC:

F 16 C, F 16 H

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. März 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag



Ebert

**INA-Schaeffler KG,
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach
ANR 12 88 48 20**

5 4172-10-DE

Bandspannrolle

10

Gebiet der Erfindung

15

Baueinheit aus zumindest zwei Maschinenteilen, wobei das äußere Maschinenteil mit seiner Innenumfangsfläche auf einer Außenumfangsfläche des inneren Maschinenteils mittels Pressverbindung befestigt ist, insbesondere
20 Spannrolle mit einer Laufscheibe aus Stahl und einem Laufbahnring eines Wälzlagers.

Hintergrund der Erfindung

- 25 Aufgrund fertigungsbedingter Maßstreuung und Formfehlern des äußeren Maschinenteils, insbesondere der Laufscheibe, ergibt sich zwischen der minimalen und maximalen Überdeckung ein Unterschied von bis zu 80 μm bei einem Innendurchmesser der Laufscheibe von ca. 55 mm.
- 30 Dadurch ergeben sich erhebliche Unterschiede in der Übertragungsfähigkeit der Pressverbindung zwischen der Laufscheibe und dem Laufbahnring des Wälzlagers, wenn, wie bekannt, die Verformung der Laufscheibe im elasti-

schen Werkstoffbereich liegt (das Verhältnis zwischen minimaler und maximaler Anpresskraft beträgt ca. 1 : 3). Besonders bei der minimalen Überdeckung besteht die Gefahr des Abwanderns der Laufscheibe vom Laufbahnring des Wälzlagers. Dies kann zum Totalschaden eines Kraftfahrzeugmotors führen, wenn beispielsweise die Spannrolle im Zahnriementrieb zum Antrieb einer Nockenwelle und dergleichen eingebaut ist.

Des Weiteren entstehen unterschiedliche Einschnürungen des Laufbahnringes, so dass, um die Anforderungen an das Wälzlager zu erfüllen, eine Zusortierung der Wälzkörper nach dem Aufpressen der Laufscheibe auf den Laufbahnring erforderlich ist. Dies führt natürlich zu erheblichen Kosten.

Weiterhin kann sich eine ungleichmäßige Verformung der Laufbahn des Laufbahnringes infolge der Unrundheit der Laufscheibe einstellen, die zur Geräuschbildung des Wälzlagers führen kann.

Es ist bekannt, auf einem der Maschinenteile eine reibungserhöhende Beschichtung der Berührungsfläche vorzunehmen. Verschiedenartige Beschichtungen sind aus den Dokumenten DE 195 25 965 A1, DE 197 03 821 A1, DE 197 18 307 A1 und DD 0 152 972 C bekannt.

Derartige Beschichtungen verbessern zwar die Übertragungsfähigkeit der Pressverbindung, führen aber zu zusätzlichen Kosten und zusätzlichem Arbeitsaufwand. Darüber hinaus lösen sie nicht das Problem der unterschiedlichen Einschnürung und ungleichmäßigen Verformung des Laufbahnringes.

Aufgabe der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Baueinheit zur Verfügung zu stellen, die eine verbesserte Übertragungsfähigkeit der Pressverbindung und damit eine erhöhte Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit aufweist, bei der ungleichmäßige Verformungen des inneren Maschinenteils vermieden werden, wodurch

das Laufgeräusch reduziert wird, und bei der weiterhin die Kosten und auch das Gewicht der Baueinheit verringert werden.

Zusammenfassung der Erfindung

5

Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass die Überdeckung des äußeren Maschinenteils, insbesondere der Laufscheibe, und des inneren Maschinenteils, des Laufbahnringes, sowie die Abmessungen der Maschinenteile und deren Werkstoffe so gewählt ist, dass das äußere Maschinenteil, insbesondere Laufscheibe, in den plastischen Bereich der Werkstoffdehnung verformt ist.

10 Übliche Stähle, insbesondere St4, aus denen das äußere Maschinenteil, insbesondere die Laufscheibe, bevorzugt hergestellt wird, weist im plastischen Bereich ein nahezu linear verfestigendes Verhalten mit einer Bruchdehnung von mehr als 10% auf. Aus dem Spannungs-Dehnungs-Verlauf ergibt sich, dass im Anschluss an die elastische Verformung mit einem relativ steilen Kurvenverlauf sich ein flacher Kurvenverlauf des plastischen Bereichs anschließt, so dass sich der Fugendruck im Bezug zur Überdeckung nur relativ wenig verändert. Daraus folgt auch eine relativ geringe Veränderung der Einschnürung der Laufbahn des Wälzlagers. Die maximale Dehnung im äußeren Maschinenteil, also der Laufscheibe, liegt dabei noch unterhalb der Bruchdehnung, so dass für die Laufscheibe keine Rissgefahr besteht.

25 Eine derartige Pressverbindung ist aus den vorgenannten Gründen erheblich unempfindlicher gegen Maßstreuungen und Formfehler, so dass sich eine wesentliche größere Übertragungsfähigkeit der Pressverbindung ergibt. Weiterhin ist die Einschnürung des inneren Maschinenteils, also des Laufbahnringes, von der Maßstreuung des äußeren Maschinenteils, also der Laufscheibe, praktisch unabhängig, so dass eine Zuordnung der Wälzkörper des Wälzlagers entfallen kann. Schließlich gleichen sich durch den plastischen Zustand auch die Formabweichungen aus, so dass keine ungleichmäßige Laufbahnverformung in Axial- oder Umfangsrichtung erfolgt.

30

Die vorgeschlagene erfindungsgemäße Maßnahme führt allerdings bei unveränderten Abmessungen der Maschinenteile dazu, dass die Einschnürung des inneren Maschinenteils, nämlich des Laufbahnringes, größer ist, als wenn die

5 Laufscheibe nur im elastischen Bereich verformt würde. Dies kann allerdings durch ein Sonderlager behoben werden, das im nicht eingeschnürten Zustand des Lageraußenringes ein größeres Lagerspiel aufweist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Wandstärke des äußeren Maschinenteils, also der Laufscheibe, so gewählt wird, dass die Einschnürung des inneren Maschinenteils, des Laufbahnringes, dem

10 Niveau entspricht, das bei maximaler Überdeckung der Pressverbindung bei elastischer Verformung des äußeren Maschinenteils, der Laufscheibe, entspricht. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass die Wandstärke

15 der Laufscheibe von 2 mm auf 1,5 mm reduziert wird, bei einem Außendurchmesser des Laufbahnringes von ca. 55 mm. Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass die Laufscheibe bei niedriger Überdeckung bereits plastisch verformt wird, so dass die Einschnürung des Laufbahnringes entsprechend geringer wird. Daher ist kein Sonderlager erforderlich.

20

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnungen verwiesen, in denen Ausführungsbeispiele der Erfindung vereinfacht dargestellt sind. Es ze-

25 gen:

- | | | |
|----|---------|--|
| | Figur 1 | einen Schnitt durch eine Laufscheibe und einen Laufbahnring einer Spannrolle und |
| 30 | Figur 2 | ein Diagramm, in dem der Fugendruck, die Überdeckung und die Einschnürung des Laufbahnringes dargestellt sind. |

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

In Figur 1 ist mit 1 ein Teil einer Spannrolle bezeichnet, die einen Laufbahnring 2 und eine Laufscheibe 3 aufweist. Die Laufscheibe 3 hat, wie den Maßen zu entnehmen ist, eine Wandstärke 1,5 mm, so dass sich ein Außendurchmesser der Baueinheit von ca. 58 mm ergibt, bei einem Außendurchmesser des Laufbahnringes 2 von ca. 55 mm. Der Laufbahnring 2 ist stärker ausgeführt als die Laufscheibe 3. Er hat eine minimale Wandstärke von ca. 2,5 mm. Die Pressverbindung ist dabei so ausgeführt, dass die Laufscheibe 3 bis in den plastischen Bereich der Werkstoffdehnung verformt worden ist.

In Figur 2 sind der Fugendruck und die Einschnürung des Laufbahnringes 2 in Abhängigkeit der Überdeckung dargestellt. Den beiden unteren Kurven ist die Einschnürung des Laufbahnringes 2 in Abhängigkeit der Überdeckung zu entnehmen, wobei die Kurve $t = 2,0$ mm die Wandstärke von 2 mm und die Kurve $t = 1,5$ mm die Wandstärke von 1,5 mm der Laufscheibe 3 angibt.

Klar zu erkennen ist, dass die in der allgemeinen Beschreibung angesprochene Maßstreuung von $80\text{ }\mu\text{m}$ bei einer Überdeckung von 40 bis $120\text{ }\mu\text{m}$ und einer Verformung der Laufscheibe 3 im elastischen Bereich zu einer erheblichen Änderung des Fugendruckes, je nach Wandstärke der Laufscheibe 3, von ca. 5 bis 25 N/mm^2 führt.

Eine Maßstreuung von $80\text{ }\mu\text{m}$ im Bereich von 180 bis $260\text{ }\mu\text{m}$ Überdeckung und einer Verformung der Laufscheibe 3 in den plastischen Werkstoffbereich führt nur zu einer Fugendruckänderung von ca. 28 bis 30 N/mm^2 bei einer Wandstärke der Laufscheibe 3 von 2 mm und 21 bis 22 N/mm^2 bei einer Wandstärke von 1,5 mm.

Festzuhalten ist, dass bei einer Verformung der Laufscheibe 3 in den plastischen Bereich immer ein genügender Fugendruck vorhanden ist, der einen sicheren Halt der Laufscheibe 3 auf dem Laufbahnring 2 gewährleistet.

Den unteren Kurven der Figur 2 ist zu entnehmen, dass die Schwankungen der Einschnürung des Laufbahnringes 2 bei einer Überdeckung im Bereich von 180 bis 260 μm und einer plastischen Verformung der Laufscheibe 3 ebenfalls nur geringen Veränderungen unterliegen, so dass unabhängig von der Wandstärke

5 der Laufscheibe keine Zuordnung der Wälzkörper des Wälzlagers notwendig ist. Bei den angegebenen Maßen der Baueinheit gemäß Figur 1 und einer Wandstärke der Laufscheibe 3 von 2 mm stellt sich allerdings eine Einschnürung des Laufbahnringes 2 bzw. der Laufbahn des Wälzkörpers ein, die ein Sonderlager erforderlich macht.

10

Dies ist bei einer Wandstärke von 1,5 mm der Laufscheibe 3 und sonst unveränderten Abmessungen nicht mehr erforderlich.

Bezugszeichenliste

5	1	Baueinheit
	2	Laufbahnring
	3	Laufscheibe

**INA-Schaeffler KG,
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach
ANR 12 88 48 20**

5 4172-10-DE

Patentansprüche

10

1. Baueinheit aus zumindest zwei Maschinenteilen, wobei das äußere Maschinenteil mit seiner Innenumfangsfläche auf einer Außenumfangsfläche des inneren Maschinenteils mittels Pressverbindung befestigt ist, insbesondere Spannrolle mit einer Laufscheibe (3) aus Stahl und einem Laufbahnring (2) eines Wälzlagers, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überdeckung des äußeren Maschinenteils, insbesondere Laufscheibe (3), und des inneren Maschinenteils, insbesondere Laufbahnring (2), sowie die Abmessungen der Maschinenteile und deren Werkstoffe so gewählt sind, dass das äußere Maschinenteil, insbesondere Laufscheibe (3), in den plastischen Bereich der Werkstoffdehnung verformt ist.

20

2. Baueinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandstärke des äußeren Maschinenteils, Laufscheibe (3), so gewählt ist, dass die Einschnürung des inneren Maschinenteils, Laufbahnring (2), dem Niveau entspricht, das bei maximaler Überdeckung der Pressverbindung bei elastischer Verformung des äußeren Maschinenteils, der Laufscheibe (3), entspricht.

25

30 3. Baueinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Außendurchmesser des Laufbahnringes (2) von ca. 55 mm die Wandstärke der Laufscheibe (3) ca. 1,5 mm beträgt.

**INA-Schaeffler KG,
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach
ANR 12 88 48 20**

5 4172-10-DE

Zusammenfassung

10

Baueinheit aus zumindest zwei Maschinenteilen, wobei das äußere Maschinenteil mit seiner Innenumfangsfläche auf einer Außenumfangsfläche des inneren Maschinenteils mittels Pressverbindung befestigt ist, insbesondere Spannrolle mit einer Laufscheibe (3) aus Stahl und einem Laufbahnring (2) eines Wälzlagers, dadurch gekennzeichnet, dass die Überdeckung des Innendurchmessers des äußeren Maschinenteils, insbesondere Laufscheibe (3), und des Außendurchmessers des inneren Maschinenteils, insbesondere Laufbahnring (2), sowie die Abmessungen der Maschinenteile und deren Werkstoffe so gewählt sind, dass das äußere Maschinenteil, insbesondere Laufscheibe (3), in
20 den plastischen Bereich der Werkstoffdehnung verformt ist.

Figur 1

1 / 1

Fig 1

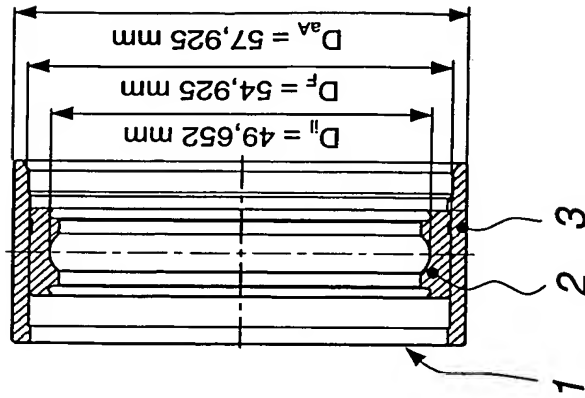


Fig 2

